

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)

(PCT 36条及びPCT規則70)



出願人又は代理人 の書類記号 C 1 0 5 0 5 T A	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT 1 P F A 4 1 6)を参照すること		
国際出願番号 PCT J P 9 9 0 3 5 0 1	国際出願日 (日.月.年) 2 9 . 0 6 . 9 9	優先日 (日.月.年)	
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. H 0 1 L 2 1 3 0 6 5			
出願人(氏名又は名称) 株式会社 東北テクノロジー			
<p>1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT 36条)の規定に従い送付する。</p> <p>2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる</p> <p><input type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び、又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び、又は図面も添付されている (PCT規則70.16及びPCT実施細則第60.7号参照)</p> <p>この附属書類は 全部で ページである</p> <p>3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎</p> <p>II <input type="checkbox"/> 優先権</p> <p>III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成</p> <p>IV <input type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> PCT 35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明</p> <p>VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献</p> <p>VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見</p>			
国際予備審査の請求書を受理した日 2 6 . 0 1 . 0 1		国際予備審査報告を作成した日 1 2 . 0 9 . 0 1	
名称及び住所 日本国特許庁 (I P F A J P) 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関 1 日 4 番 3 号		特許予審査官(権限のある職員) S . H . 2 9	4 R 9 0 5 5
		電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 6 3 7 6	

様式PCT 1 P F A 4 0 9 (表紙) (1998年7月)

1. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT 14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- | | | | | |
|-------------------------------------|---|-------|--------|-----------------------|
| <input type="checkbox"/> 明細書 | 第 | _____ | ページ、 | 出願時に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書 | 第 | _____ | ページ、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書 | 第 | _____ | ページ、 | _____ 付の書簡と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲 | 第 | _____ | 項、 | 出願時に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲 | 第 | _____ | 項、 | PCT 19条の規定に基づき補正されたもの |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲 | 第 | _____ | 項、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 請求の範囲 | 第 | _____ | 項、 | _____ 付の書簡と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 図面 | 第 | _____ | ページ、図、 | 出願時に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 図面 | 第 | _____ | ページ、図、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 図面 | 第 | _____ | ページ、図、 | _____ 付の書簡と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 | _____ | ページ、 | 出願時に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 | _____ | ページ、 | 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの |
| <input type="checkbox"/> 明細書の配列表の部分 | 第 | _____ | ページ、 | _____ 付の書簡と共に提出されたもの |

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ、図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c)。この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない。本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)

請求の範囲 3, 7, 9

有

請求の範囲 1, 2, 8, 10

無

進歩性 (IS)

請求の範囲

有

請求の範囲 1, 10

無

産業上の利用可能性 (IA)

請求の範囲

有

請求の範囲 1, 10

無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

国際調査報告書に掲げた

引用文献1: JP, 10-321604, A (九州日本電気株式会社)

引用文献2: JP, 08-102460, A (アフライト・マテリアルズ・インコーポレイテッド)

引用文献3: JP, 03-124023, A (三菱電機株式会社)

請求の範囲第1, 2, 8, 10項について

引用文献1には、静電電極板1に直流電圧を印加することが記載されているから、静電電極板1は捕集電極に相当し、その他は通常のプラズマ処理装置の構成として引用文献1に記載のものと請求の範囲第1, 2項に記載されたものは一致しているから、請求の範囲第1, 2項に記載された発明は、実質的に引用文献1に記載されたものと同一であると認められる。

請求の範囲第3-7, 9項について

引用文献1に記載された静電電極板は汚染粒子を電氣的に吸着させるのみであるのに対して、請求の範囲第3項に記載された発明では捕集電極内部に捕集した粒子を貯留する空間が真空容器と連通する開口を通して設けられている点で相違しているが、引用文献2にはフォーカスリングの下に穴やオリフィスのような小さな通路を介して粒子汚染を排出する機構が記載されており、引用文献1に記載されたような捕集電極に相当する静電電極を備えた装置においても、捕集した汚染粒子を排出するために貯留空間と開口を設けることは当業者が適宜なし得た事項であると認められる。

参考情報

引用文献3は異物を検査するための隔離室を真空容器に設けた点が開示されているのみであり、本願の背景技術である。

EP

US

PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則13、44]

出願人又は代理人 の書類記号 C 1 0 5 0 5 T A	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 9 9 / 0 3 5 0 1	国際出願日 (日. 月. 年) 2 9 . 0 6 . 9 9	優先日 (日. 月. 年)
出願人(氏名又は名称) 株式会社 東北テクノアーチ		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフンクショナルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフンクショナルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった

☐ 書面による配列表に記載した配列とフンクショナルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第1欄参照)

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 以下に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内はこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される国は

第 2 国とする ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は示さなかった。

☐ 该国は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁵ H01L 21/3065Int. Cl.⁵ H01L 21/205

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁵ H01L 21/3065Int. Cl.⁵ H01L 21/205

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1964-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1996年

日本国特許実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使った電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X, Y	J P. 10-321604, A (九州日本電気株式会社), 4.12月.1998年(04.12.98), 第7~18段落 (ファミリーなし)	1, 2, 3-10
Y	J P. 08-102460, A (フライドマテリアルズ・コーポレーション), 16.4月.1996年(16.04.96), 第8~25段落 & EP 676790, A & US 5685914, A	3-10
A	J P. 03-124023, A (三菱電機株式会社), 27.5月.1991年(27.05.91), 第2頁右上欄第20行~第3頁左上欄第19行 (ファミリーなし)	1-3

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている☐ パテントファミリーに関する別紙を参照

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「B」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの

「L」優先権主張に基き提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前に、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日後又は優先日後に公表された文献であっても出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論を理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「Z」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.09.99

国際調査報告の発送日

28.09.99

国際調査機関の名称及び所在地

日本国特許庁 (JISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

今井 淳一

4 R

9065

電話番号 03-3581-1101 内線 6758

発信人 日本国特許庁（国際予備審査機関）

出願人代理人

重信和男

殿

PCT

〒

〒 100-0083

東京都千代田区麹町4丁目6番8号

マイナビル43階

国際予備審査報告の送付の通知書

(法施行規則第57条)

(PCT規則71.1)

発信日
(日.月.年)

25.09.01

出願人又は代理人
の書類記号

C10505TA

重要な通知

国際出願番号

PCT/JP99/03501

国際出願日

(日.月.年) 29.06.99

優先日

(日.月.年)

出願人（氏名又は名称）

株式会社 東北テクノアーチ

1. 国際予備審査機関は、この国際出願に関して国際予備審査報告及び付属書類が作成されている場合には、それらをこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。
2. 国際予備審査報告及び付属書類が作成されている場合には、すべての選択官庁に通知するために、それらの写しを国際事務局に送付する。
3. 選択官庁から要求があったときは、国際事務局は国際予備審査報告（付属書類を除く）の英語の翻訳文を作成し、それをその選択官庁に送付する。
4. 注 意

出願人は、各選択官庁に対し優先日から30月以内に（官庁によってはもっと遅く）所定の手続（翻訳文の提出及び国内手数料の支払い）をしなければならない（PCT39条（1））（様式PCT/IB-301とともに国際事務局から送付された注を参照）。

国際出願の翻訳文が選択官庁に提出された場合には、その翻訳文は、国際予備審査報告の付属書類の翻訳文を含まなければならない。

この翻訳文を作成し、関係する選択官庁に直接送付するのは出願人の責任である。

選択官庁が適用する期間及び要件の詳細については、PCT出願人の手引き第II巻を参照すること。

名称及びお名前

日本国特許庁（IPEA/JP）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関3丁目4番3号

権限のある職員

特 許 庁 長 官

4R 9055

電話番号 03-3581-1101 内線 6376

様式PCT/PEA/416（1992年7月）

（添付用紙の注意書きを参照）

注 意

1. 文献の写しの請求について

国際予備審査報告に記載された文献であって国際調査報告に記載されていない文献の複写

特許庁にこれらの引用文献の写しを請求することもできますが、独立行政法人工業所有権総合情報館（特許庁庁舎2階）で公報類の閲覧・複写および公報以外の文献複写等の取り扱いをしています。

担当及び照会先

〒100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目4番3号（特許庁庁舎2階）

独立行政法人工業所有権総合情報館

【公報類】 閲覧部 TEL 03-3581-1101 内線3811～2

【公報以外】 資料部 TEL 03-3581-1101 内線3831～3

また、（財）日本特許情報機構でも取り扱いをしています。

これらの引用文献の複写を請求する場合は下記の点に注意してください。

〔申込方法〕

（1）特許（実用新案・意匠）公報については、下記の点を明記してください。

○特許・実用新案及び意匠の種類

○出願公告又は出願公開の年次及び番号（又は特許番号、登録番号）

○必要部数

（2）公報以外の文献の場合は、下記の点に注意してください。

○国際予備審査報告の写しを添付してください（返却します）。

〔申込み及び照会先〕

〒135-0016 東京都江東区東陽4-1-7 佐藤ビル

財団法人 日本特許情報機構 情報処理部業務課

TEL 03-3508-2313

注） 特許庁に対して文献の写しの請求をすることができる期間は、国際出願日から7年です。

2. 各選択官庁に対し、国際出願の写し（既に国際事務局から送達されている場合は除く）及びその所定の翻訳文を提出し、国内手数料を支払うことが必要となります。その期限については各国ごとに異なりますので注意してください。（条約第22条、第39条及び第64条(2)(a)(i)参照）

P A T E N T COOPERATION TREAT Y

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To

Commissioner
 US Department of Commerce
 United States Patent and Trademark
 Office, PCT
 2011 South Clark Place Room
 CP2 5C24
 Arlington, VA 22202
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day month year) 27 March 2001 (27.03.01)	
International application No. PCT/JP99/03501	Applicant's or agent's file reference C10505TA
International filing date (day month year) 29 June 1999 (29.06.99)	Priority date (day month year)
Applicant SATO, Noriyoshi et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

26 January 2001 (26.01.01)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740 14 35	Authorized officer Antonia Muller Telephone No.: (41-22) 338 83 38
---	--

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

SHIGENOBU, Kazuo
3F, Dainichikojimachi Building
6-8, Kojimachi 4-chome
Chiyoda-ku
Tokyo 102-0083
JAPON

Date of mailing (day month year) 20 April 2001 (20.04.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference C10505TA	
International application No. PCT JP99 03501	International filing date (day month year) 29 June 1999 (29.06.99)

1. The following indications appeared on record concerning:		
<input checked="" type="checkbox"/> the applicant	<input type="checkbox"/> the inventor	<input type="checkbox"/> the agent <input type="checkbox"/> the common representative
Name and Address TOHOKU TECHNO ARCH CO., LTD. 468, Aoba Aramaki-aza Aoba-ku Sendai-shi Miyagi 980-0845 Japan	State of Nationality JP	State of Residence JP
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
<input type="checkbox"/> the person	<input type="checkbox"/> the name	<input checked="" type="checkbox"/> the address <input type="checkbox"/> the nationality <input type="checkbox"/> the residence
Name and Address TOHOKU TECHNO ARCH CO., LTD. 468, Aza Aoba Aramaki Aoba-ku Sendai-shi Miyagi 980-0845 Japan	State of Nationality JP	State of Residence JP
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	Teleprinter No.	
3. Further observations, if necessary:		
4. A copy of this notification has been sent to:		
<input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office	<input type="checkbox"/> the designated Offices concerned	
<input type="checkbox"/> the International Searching Authority	<input checked="" type="checkbox"/> the elected Offices concerned	
<input checked="" type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority	<input type="checkbox"/> other	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Susumu Kubo
Facsimile No. (41) 221 740 14 35	Telephone No. (41) 221 338 83 38

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

From the INTERNATIONAL BUREAU

SHIGENOBU, Kazuo
3F, Dainichikojimachi Building
6-8, Kojimachi 4-chome
Chiyoda-ku
Tokyo 102-0083
JAPON

Date of mailing (day month year) 20 April 2001 (20.04.01)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference C10505TA	
International application No. PCT.JP99 03501	International filing date (day month year) 29 June 1999 (29.06.99)

1. The following indications appeared on record concerning:

☐ the applicant ☐ the inventor ☒ the agent ☐ the common representative

Name and Address

1) SHIGENOBU, Kazuo 2) HIDAKA, Kazuki
3F Dainichi Building
6-8, Kojimachi 4-chome
Chiyoda-ku
Tokyo 102-0083
Japan

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address

1) SHIGENOBU, Kazuo 2) HIDAKA, Kazuki
3F, Dainichikojimachi Building
6-8, Kojimachi 4-chome
Chiyoda-ku
Tokyo 102-0083
Japan

State of Nationality

State of Residence

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

3. Further observations, if necessary

4. A copy of this notification has been sent to

☒ the receiving Office ☐ the designated Offices concerned
☐ the International Searching Authority ☒ the elected Offices concerned
☒ the International Preliminary Examining Authority ☐ other

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740 14 35

Authorized officer

Susumu Kubo

Telephone No. (41-22) 343 83 38

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 1 月 4 日 (04.01.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/01467 A1

(51) 国際特許分類: H01L 21/3065, 21/205

(21) 国際出願番号: PCT/JP99/03501

(22) 国際出願日: 1999 年 6 月 29 日 (29.06.1999)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
東北テクノアーチ (TOHOKU TECHNO ARCH CO.,
LTD.) [JP/JP]; 〒980-0845 宮城県仙台市青葉区荒巻字
青葉468番地 Miyazaki (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤徳芳 (SATO,

Noriyoshi) [JP/JP]; 〒980-0845 宮城県仙台市青葉区
花壇4-17-115 Miyagi (JP); 飯塚 哲 (IIZUKA, Satoru)
[JP/JP]; 〒982-0003 宮城県仙台市太白区郡山6丁目
5-10 201 Miyagi (JP); 内田儀一郎 (UCHIDA, Giehiro)
[JP/JP]; 〒981-0937 宮城県仙台市青葉区山手町1丁目
16-202 Miyagi (JP).

(74) 代理人: 弁理士 豊信和男, 外 (SHIGENOBU, Kazuo
et al.); 〒102-0083 東京都千代田区麹町4丁目6番8号
ダイニチ麹町ビル3階 Tokyo (JP).

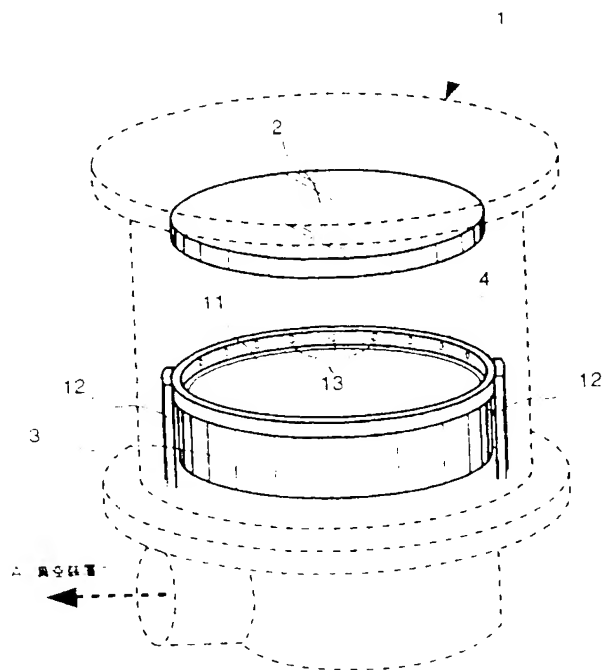
(81) 指定国 (国内): JP, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PROCESSING FINE PARTICLE DUST IN PLASMA

(54) 発明の名称: プラズマ中微粒子ダストの処理方法及びその装置



A: TO EVACUATING DEVICE

(57) Abstract: A method for processing fine particle dust in a plasma created in a high-vacuum chamber in which a substrate to be processed is placed and into which a reactive substance is introduced adequately so as to process the substrate, wherein at least one collecting electrode is provided around the substrate in the chamber in addition to the electrode for creating the plasma, a predetermined DC or AC potential is adequately applied to the collecting electrode, and thereby fine particles in the plasma are efficiently removed, and whereby problems such as deposition on the inner wall of the chamber and degradation of processing precision and film quality due to entrance of fine particles are solved.

[続葉有]

WO 01/01467 A1



送付公開書類:
国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各刊のガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドブック」を参照

(57) 要約:

本発明は、被処理基材を高真空容器内に配置し、該高真空容器内でプラズマを生成するとともに該高真空容器内に適宜反応性物質を導入して前記被処理基材の処理を行う際に、前記高真空容器内に生成するプラズマ中微粒子ダストの処理方法であって、前記プラズマ生成を行う電極の他に、前記高真空容器内における被処理基材の周囲に少なくとも1つの捕集電極を設け、該捕集電極に直流または交流の所定電位を適宜印加することにより、プラズマ中の生成微粒子を効率良く除去することにて真空容器内壁への堆積問題や微粒子の流入に伴う加工精度や膜質の劣化問題を解消する。

明 細 書

プラズマ中微粒子ダストの処理方法及びその装置

技 術 分 野

本発明は、プラズマプロセスを用いて半導体製造や高機能性薄膜製造および加工を行う技術分野、特に前記プラズマプロセスにおいて高真空容器内に生成するプラズマ中微粒子ダストの処理方法に関する。また、この処理方法には、前記プラズマ中微粒子ダストの意図的なコントロールを含んでいる。

背 景 技 術

従来より、主に半導体製造の分野においては、プラズマプロセスを用いてシリコンウエハ等の基板表面への微細パターンのエッチング加工や、表面改質或いはプラズマ化学蒸着やスパッタリングによる酸化薄膜並びに窒化膜等の各種機能性薄膜の形成が超精密に実施されている。

しかしながら、前記反応性プラズマ気相中にて生成するクラスターを含む微粒子ダストは、前記基板表面のみならず反応容器である高真空容器内壁面にも堆積するようになって前記高真空容器内が汚れるとともに、前記微粒子のみならずこのように堆積した堆積膜の剥離によりプラズマ中に侵入した微粒子は、プラズマ中において負に帯電し、基板前面のプラズマ境界領域に電気的に捕捉されるようになり、微粒子自身の成長やプラズマのオン・オフ等に伴って前記基板表面に流入し、加工精度や膜質を劣化させることが大きな問題となっていた。

このため、これら微粒子ダストの混入を防止する従来方法としては、以下の手法が用いられている。

(1) プラズマの生成をパルス放電により間欠的に実施し、反応性ガスの高解離や微粒子核発生を防止すると共に、放電オフ時間内に初期微粒子を真空容器内より排出してプラズマ中において微粒子の生成を抑制する方法。

(2) 所定期間の使用後において、真空容器内を開けて内壁を前面的に洗浄して堆積物を除去する方法。

(3) 真空容器の壁面を高温（数百℃）に加熱し、壁面への堆積を一定以下に抑える。

(4) 基板を処理面が下側または側方を向くように配置し、微粒子を基板上に落下させないようにするとともに、可動部を極力無くして剥離による微粒子の生成を防止する。

(5) 基板ホルダーの脇に溝を形成して微粒子を閉じ込めると共に、該溝に沿って微粒子をガス流にて排出する。

これら従来方法、例えば前記(1)の方法では、プラズマの生成を間欠的とする制御を実施する必要があるとともに、プラズマプロセスにおける処理時間が長くなり生産性が低下してしまうし、(2)の方法では、処理プロセス自体を定期的に停止する必要があり生産性が低下する必要があるばかりか、これら洗浄のために多大なコストがかかり、(3)の方法では、真空容器の壁面を高温（数百℃）に加熱するために多くのエネルギーが必要となるばかりか、壁面からの剥離を減少できるのみで、プラズマに生成する微粒子ダストは除去できず、(4)の方法は、逆にプラズマに生成する微粒子の影響は低減できるものの、真空容器内壁からの剥離の問題には対処できず、(5)は、

プラズマに生成する微粒子ダストおよび該微粒子ダストの壁面への堆積も防止できるが、真空容器内が高真空であるために、生成した微粒子ダストをガス流にて効率良く収集、排出することができず、十分な効力が得られるものではなかった。

よって、本発明は上記した問題点に着目してなされたもので、プラズマ中に生成する微粒子ダストを効率良く除去することにより、真空容器内壁への堆積の問題や微粒子の基板への流入に伴う加工精度や膜質の劣化問題を解消することのできるプラズマ中微粒子ダストの除去方法及びその装置を提供することを目的としている。

発 明 の 開 示

前記した問題を解決するために、本発明のプラズマ中微粒子ダストの処理方法は、被処理基材を高真空容器内に配置し、該高真空容器内にてプラズマを生成するとともに該高真空容器内に適宜反応性物質を導入して前記被処理基材の処理を行う際に、前記高真空容器内に生成するプラズマ中微粒子ダストの処理方法であって、前記プラズマ生成を行う電極の他に、前記高真空容器内における被処理基材の周囲に少なくとも一つの捕集電極を設け、該捕集電極に直流または交流の所定電位を適宜印加することを特徴としている。

この特徴によれば、前記捕集電極に直流または交流の所定電位を適宜印加することにより、前記プラズマ中に生成し負に帯電した微粒子が該捕集電極にてコントロールされて効率良く捕捉もしくは捕集されるようになることから、真空容器内壁への堆積の問題や微粒子の基板への流入に伴う加工精度や膜質の劣化問題を解消することができる。

本発明のプラズマ中微粒子ダストの処理装置は、被処理基材を高真

空容器内に配置し、該高真空容器内にてプラズマを生成するとともに該高真空容器内に適宜反応性物質を導入して前記被処理基材の処理を行う際には、前記高真空容器内に生成するプラズマ中微粒子ダストの処理装置であって、前記プラズマ生成を行う電極の他に、前記高真空容器内における被処理基材の周囲に設けられた少なくとも一つの捕集電極と、該捕集電極に直流または交流の所定電位を適宜印加可能とされた通電手段と、から成ることを特徴としている。

この特徴によれば、前記捕集電極に通電手段によって直流または交流の所定電位が適宜印加されることにより、前記プラズマ中に生成し負に帯電した微粒子が該捕集電極に効率良く捕捉もしくは捕集されてプラズマ中より除去されるようになることから、真空容器内壁への堆積の問題や微粒子の基板への流入に伴う加工精度や膜質の劣化問題を解消することができる。

本発明のプラズマ中微粒子ダストの処理装置は、前記捕集電極は、その内部に捕集した微粒子を貯溜する貯溜空間と、該貯溜空間と高真空容器内とを連通する開口と、を有する構造とされていることが好ましい。

このようにすれば、前記プラズマ中に生成した微粒子は、前記開口より貯溜空間に吸い込まれて貯溜されるようになり、より多くの微粒子を貯溜できるようになることから捕集電極の寿命を長くできるばかりか、該貯溜空間にて堆積物の剥離が生じても前記開口から該剥離に伴う微粒子が飛散することが防止されるようになり、これら剥離に伴う微粒子の発生をより少ないものとすることもできる。

本発明のプラズマ中微粒子ダストの処理装置は、前記開口周囲に、前記捕集電極と絶縁され、前記捕集電極の電位よりも高い電位を適宜

印加可能な微粒子引込電極が設けられていることが好ましい。

このようにすれば、前記微粒子引込電極を設けることにより、負に帯電した前記生成微粒子をプラズマ内から効率的に引き出すことができるとともに、前記開口から前記貯溜空間内に吸い込まれる微粒子の量を増大することができる。

本発明のプラズマ中微粒子ダストの処理装置は、前記捕集電極は、前記被処理基材を囲む連続または不連続のリング状とされていることが好ましい。

このようにすれば、前記捕集電極を連続または不連続のリング状として、前記被処理基材の処理平面とほぼ平行として配置することにより、前記処理平面の直上部におけるプラズマ境界領域に滞留する微粒子と捕集電極との距離を短くでき、生成する微粒子を効率良く捕集、除去することができる。

本発明のプラズマ中微粒子ダストの処理装置は、前記開口が、前記リング状とされた捕集電極の内周側に設けられていることが好ましい。

このようにすれば、捕集電極に引き寄せられた微粒子が、その方向を大きく変えることなく前記開口より貯溜空間に吸い込まれるようになるため、効率よく微粒子を前記開口より吸い込むことができる。

本発明のプラズマ中微粒子ダストの処理装置は、前記捕集電極が被処理基材とほぼ同一高さ位置に配置され、前記開口が捕集電極の上面に形成されていることが好ましい。

このようにすれば、捕集電極の高さ位置を被処理基材とほぼ同一高さ位置に配置することで、該捕集電極への通電によるプラズマへの影響を低減できるようになるとともに、前記開口を捕集電極の上面に形

成することにより捕集電極に引き寄せられた微粒子が、その方向を大きく変えることなく前記開口より貯溜空間に吸い込まれるようになるため、効率よく微粒子を前記開口より吸い込むことができる。

本発明のプラズマ中微粒子ダストの処理装置は、前記高真空容器内において前記捕集電極を可動可能に保持する捕集電極移動手段を具備することが好ましい。

このようにすれば、プラズマの状況や導入される反応性物質の種別等により生成する微粒子の滞留位置が変化しても、該変化に応じて適宜捕集電極の向きや位置を移動させることにより効率良く微粒子を捕集、除去することができる。

本発明のプラズマ中微粒子ダストの処理装置は、前記貯溜空間の気体および微粒子を高真空容器外に排気する排気手段を具備することが好ましい。

このようにすれば、前記電荷による吸引力に排気手段による吸引力が加わることにより、より効率良く生成微粒子をプラズマ内から引き出すことができるとともに、前記貯溜空間に堆積する微粒子が排気手段にて排気されるようになることから捕集電極の可使用期間を長くできるばかりか、該貯溜空間にて剥離が生じても、該剥離による微粒子が高真空容器内に戻ることをより一層防止することもできる。

本発明のプラズマ中微粒子ダストの処理装置は、前記捕集電極が着脱自在とされていることが好ましい。

このようにすれば、前記捕集電極の交換を容易に実施することができる。

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の実施例 1 におけるプラズマ中微粒子ダストの処理装置を備えたプラズマエッチング装置の構成を示すブロック図である。

第 2 図は、本発明の実施例 1 に用いた真空容器およびその内部構造を示す図である。

第 3 図は、本発明の実施例 1 に用いた真空容器内部における微粒子ダスト除去の状況を示す側断面図である。

第 4 図は、本発明の実施例 1 に用いた捕集電極の構造を示す斜視断面図である。

第 5 図は、本発明のその他の実施形態における微粒子ダスト除去の状況を示す側断面図である。

第 6 図は、本発明のその他の実施形態における捕集電極の構造を示す斜視断面図である。

第 7 図は、本発明の実施例 2 におけるプラズマ中微粒子ダストの処理装置を備えたプラズマエッチング装置の構成を示すブロック図である。

第 8 図は、本発明の実施例 2 に用いた真空容器およびその内部構造を示す図である。

第 9 図は、本発明の実施例 2 に用いた捕集電極の構造を示す斜視断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。

(実施例 1)

図 1 は、本実施例 1 のプラズマ中微粒子ダストの処理装置を備えた

プラズマエッチング装置の構成を示すブロック図であり、本実施例 1 に用いたプラズマエッチング装置は、その内部にプラズマを生成するための円盤状の上部電極 2 および被処理基材であるシリコンウエハ 11 が載置される下部電極 3 が対向するように配置された真空容器 1 と、該真空容器 1 内部を超高真空とするため第 1 ターボ分子ポンプ 8 およびロータリーポンプ 10 とが直列に接続され、このロータリーポンプ 10 の上流部にはトラップ 9 が設けられている。

また、前記真空容器 1 には、シリコンウエハ 11 をエッチングするための反応性気体（フッ素や塩素等が主に使用される）の導入量を適宜調節可能な可変リークバルブ VL 1 が設けられており、これら VL 1 を調節することにより、前記真空容器 1 内部に導入される前記反応性気体の分圧が適宜調節可能とされており、これら導入された反応性気体の圧力は、圧力計（図示せず）にて検出される。

前記上部電極 2 および下部電極 3 とは、図 1 に示すように、プラズマ制御装置 5 に接続されており、該プラズマ制御装置 5 により上部電極 2 と下部電極 3 との間において良好にプラズマが生成されるように、該電極間に適宜な電圧（本実施例 1 では約 300 ～ 500 V）が印加される。

本実施例 1 の真空容器 1 は、図 2 に示すような形状とされた耐蝕性に優れたステンレス製またはアルミニウム製とされており、前記被処理基材であるシリコンウエハ 11 が載置される下部電極 3 の周囲には、該下部電極 3 の上面に載置されるシリコンウエハ 11 を囲むように連続するリング状とされ、プラズマ中に生成する微粒子を捕集する金属製の捕集電極 4 が、その内部が中空とされた取付けステー 12 に着脱可能に設けられており、該取付けステー 12 は第 2 ターボ分子ポ

ンブ７および前記トランス９を介して前記ロータリーポンプ１０に接続されていて、該取付けステー１２を介して捕集電極４内部が前記第２ターボ分子ポンプ７により高真空吸引されるようになっているとともに、捕集電極４は、その電位を適宜に調節するように直流電圧（本実施例では直流としているが交流を用いても良い）の印加を行う通電手段としての捕集電極通電装置６に接続されている。

本実施例１において用いた前記連続したリング状の捕集電極４の構造は、図３および図４にその断面を示すように、その内部に捕集した微粒子を貯溜可能な空間を有する中空構造とされており、該捕集電極４の内周面には、所定間隔にて開口１３が形成され、該開口を通じてプラズマ中に生成した微粒子が前記捕集電極４の内空に捕集されるとともに、捕集された微粒子の多くは前記取付けステー１２を通じて真空容器１外部へ排出されるようになっている。

このように、本実施例１では前記リング状とされた１つの捕集電極４を用いているが、本発明はこれに限定されるものでなく、これら捕集電極を複数とし、該複数の捕集電極を不連続なリング状に配置して形成するようにしても良い。

また、本実施例１では、プラズマ中に生成した微粒子を前記開口１３を通じて捕集電極４内部へプラズマ中に生成した微粒子を効率的に取り込むために、該開口１３が形成された捕集電極４の内周面の内面側に、電気絶縁性の絶縁板１４を配置することで前記捕集電極４と絶縁され、前記開口１３の背後に該開口１３を囲むように形成された微粒子引込電極１５を設けており、この微粒子引込電極１５には、前記捕集電極４の電位よりも適宜高い電位となるように前記捕集電極通電装置６により前記捕集電極４とは独立して直流電圧が印加されるよう

になっている。

このように微粒子引込電極 1 5 を設け、該微粒子引込電極 1 5 の電位を捕集電極 4 の電位より適宜高い電位に保つたにすることは、プラズマ中に生成して負電荷に帯電した微粒子をプラズマ中より効率良く引き出すことができるとともに、該プラズマ中より引き出された微粒子が加速されて前記開口 1 3 内に取り込まれるようになり、捕集電極 4 内部へ取り込まれる微粒子の量を多くすることもできることから好ましいが、本発明はこれに限定されるものではなく、これら微粒子引込電極 1 5 を設けずとも良い。

また、前記開口 1 3 の形状を本実施例 1 では円形としてしるが、本発明はこれに限定されるものではなく、これら開口を長円やスリット状として形成しても良く、その大きさも用いる捕集電極 4 の大きさに基づき適宜選択すれば良い。

また、本実施例 1 では前記のように取付けステー 1 2 を通じて捕集電極 4 の内部に捕集された微粒子を真空容器 1 外部へ排出するようにしており、このようにすることは、該捕集電極 4 内空への微粒子の堆積が低減され、捕集電極 4 の可使用期間を長くできることから好ましいが、本発明はこれに限定されるものではない。

以下、本実施例 1 のプラズマ中微粒子ダストの処理装置の動作について説明すると、まず、前記のように所定圧力の反応性気体が導入された真空容器 1 内部において、前記プラズマ制御装置 5 により前記上部電極 2 と下部電極 3 との間に前記所定のプラズマ電位が印加され、プラズマが生成される。

該プラズマの生成により前記反応性気体は反応性に富んだラジカル原子に励起され、該ラジカル原子がシリコンウエハ 1 1 の表面に当接

することにより、シリコン原子がセジウム原子と反応し、化合物として気相中に飛び出してシリコンウエハ 1-1 の表面がエッチングされる。

このエッチングにおいて生成する化合物同志がプラズマ中で再度反応を起こすこと等により、ナノミクロン、数十ミクロンのクラスター等の微粒子ダストが生成される。

これら生成した微粒子は、前記捕集電極 4 の電位を前記プラズマ電位よりも低い電圧に保つことにより、前記リング状とされた捕集電極 4 によって電気的にその半径方向に閉じ込められるとともに、プラズマとシリコンウエハ 1-1 の境界領域に閉じ込められ、該捕集電極 4 の開口 1-3 からその内部に取り込まれる。

この際、前記微粒子引込電極 1-5 の電位を該捕集電極 4 の電位よりも高い電位に保つことにより、前記プラズマ中において負に帯電した微粒子は、該微粒子引込電極 1-5 に引かれて加速して取り込まれるようになり、該取り込まれた微粒子は、捕集電極 4 内部の空間において中性化され、該空間に一部が貯溜するとともに、前記のように取付けステー 1-2 を通じて真空容器 1 外部へ排出される。

また、本実施例 1 では前記捕集電極 4 の配置形態を図 3 のように前記シリコンウエハ 1-1 の表面高さ位置よりも上方に位置するように配置しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、これら捕集電極の配置位置を図 5 に示すように、捕集電極 4' とシリコンウエハ 1-1 の表面高さ位置とがほぼ同一高さ位置となるように配置し、これに伴って開口 1-3' が図 6 に示すように捕集電極 4' の上面に形成されている。

このように、捕集電極 4' とシリコンウエハ 1-1 の表面高さ位置と

がほぼ同一高さ位置とすることは、シリコンウエハ 1-1 の投入および回収の際に捕集電極 4' が障害となることとなり、作業性を向上させるばかりで捕集電極 4' からプラズマの生成に影響を及ぼすことを防止できるようになることから好ましいが、本発明はこれに限定されない。

これら捕集電極 4' を用いる場合には、該捕集電極 4' の電位を前記下部電極 3 の電位より若干高い電位（例えば 5 ～ 25 %）とすることにより、前記開口 1-3' より負に帯電した微粒子が吸い込まれて除去される。

これら捕集電極 4 および 4' は、所定期間の使用後において定期的に前記取付けステー 1-2 より取り外されて交換され、該捕集電極 4 および 4' 内部空間に貯溜された微粒子が回収される。

（実施例 2）

図 7 は、本実施例 2 のプラズマ中微粒子の処理装置を備えたプラズマエッチング装置の構成を示すブロック図であり、その主な構成は前記実施例 1 とほぼ同様とされており、実施例 1 と同様のものは同一の番号を用いている。

本実施例 2 において前記実施例 1 と大きく異なる点は、使用する捕集電極 4'' が前記実施例 1 ではリング状であったのに対し、本実施例 2 では図 9 に示すように所定の大きさの箱状とされており、その側面には開口 1-3'' が形成されていて、該各捕集電極 4'' は前記実施例 1 と同様に捕集電極通電装置 6 に接続されているとともに、該開口 1-3'' の背後には微粒子引込電極 1-5 が組み込まれている。尚、本実施例 2 では前記捕集電極 4'' を箱状としているが、本発明はこれに限定されるものではなく、これら捕集電極の形状は任意とされる。

この捕集電極 4'' は、図 7 および図 8 に示すように、昇降ユニット 1 8 および回転ユニット 1 7 とから成る捕集電極移動手段としての可動アームの先端に取付けられており、これら捕集電極 4'' が取付けられた可動アームが下部電極 3 の周囲の 4 方向から中央領域に向かって設けられている。

これら昇降ユニット 1 8 並びに回転ユニット 1 7 は、可動アームの動きを制御する可動アーム制御装置 1 6 に接続されており、この可動アーム制御装置 1 6 よりの指示に基づき、前記昇降ユニット 1 8 が取付けられているアーム部分の昇降を行うとともに前記回転ユニット 1 7 が取付けられているアーム部分の回転を実施するようになっていて、前記各捕集電極 4'' が独自にシリコンウエハ 1 1 上を移動できるようになっている。

これら捕集電極 4'' を適宜移動させてプラズマ中の生成微粒子を捕集電極 4'' 内部に回収する場合には、該捕集電極 4'' の電位は前記下部電極 3 の電位より若干高い電位とすれば良い。

このように、捕集電極 4'' を移動することは、プラズマの状況や使用する反応性気体の種類に応じて生成する微粒子の生成位置等が異なる場合が生じても、これら位置変化に対応して捕集電極 4'' を移動することで効率的に微粒子を除去できるようになることから好ましく、更に本実施例 2 では、用いた捕集電極を箱状の捕集電極 4'' としているが、本発明はこれに限定されるものではなく、前記リング状の捕集電極 4、4' を適宜移動するようにしても良い。

また、本実施例 2 においては実施していないが、前記開口 1 3'' の向きを上下左右に変更できるようにすること等は任意とされる。

以上、本発明を図面に基づいて説明してきたが、本発明は前記各実

施例に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲での変更や追加があっても、本発明に含まれることは言うまでもない。

例えば、前記実施例ではプラズマ処理装置を例に説明しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、これらプラズマプロセスを用いる製膜装置等のあらゆる装置に本発明が適用可能なことは言うまでもない。

また、前記捕集電極 4、4' にヒータ等を設け、必要に応じて捕集電極 4、4' を加熱し、微粒子の付着を防止したり、一度堆積した微粒子の除去を定期的実施できるようにすること等は任意とされる。

また、前記各実施例では被処理基材としてシリコンウエハを使用しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、これら被処理基材は任意とされる。

また、前記絶縁板 1 4 や微粒子引込電極 1 5 の形状や配置位置等関しても、前記各実施例に限定されるものではなく、これら形状や配置位置等を適宜変更しても良い。

また、前記各実施例においては開口 1 3、1 3'、1 3'' を設けているが、本発明はこれに限定されるものではなく、これら開口 1 3、1 3'、1 3'' を設けずに、前記捕集電極 4、4'、4'' の電位を適宜に制御することにより、プラズマ中に生成する微粒子ダストをプラズマプロセスの処理中において所定空間に捕捉もしくは該捕集電極 4、4'、4'' に堆積させて捕集するようにしても良い。

符 号 の 説 明

- 1 真空容器
- 2 上部電極

- 3 下部電極
- 4 捕集電極
- 4 ' 捕集電極
- 4 " 捕集電極
- 5 プラズマ制御装置
- 6 捕集電極通電装置（通電手段）
- 7 第2ターボ分子ポンプ
- 8 第1ターボ分子ポンプ
- 9 トラップ
- 1 0 ロータリーポンプ
- 1 1 シリコンウエハ
- 1 2 取付けステー
- 1 2 ' 取付けステー
- 1 3 開口
- 1 3 ' 開口
- 1 3 " 開口
- 1 4 絶縁板
- 1 5 微粒子引込電極
- 1 6 可動アーム制御装置
- 1 7 回転ユニット（捕集電極移動手段）
- 1 8 昇降ユニット（捕集電極移動手段）

請 求 の 範 囲

1. 被処理基材を高真空容器内に配置し、該高真空容器内にてプラズマを生成するとともに該高真空容器内に適宜反応性物質を導入して前記被処理基材の処理を行う際に、前記高真空容器内に生成するプラズマ中微粒子ダストの処理方法であって、前記プラズマ生成を行う電極の他に、前記高真空容器内における被処理基材の周囲に少なくとも1つの捕集電極を設け、該捕集電極に直流または交流の所定電位を適宜印加することを特徴とするプラズマ中微粒子ダストの処理方法。

2. 被処理基材を高真空容器内に配置し、該高真空容器内にてプラズマを生成するとともに該高真空容器内に適宜反応性物質を導入して前記被処理基材の処理を行う際に、前記高真空容器内に生成するプラズマ中微粒子ダストの処理装置であって、前記プラズマ生成を行う電極の他に、前記高真空容器内における被処理基材の周囲に設けられた少なくとも1つの捕集電極と、該捕集電極に直流または交流の所定電位を適宜印加可能とされた通電手段と、から成ることを特徴とするプラズマ中微粒子ダストの処理装置。

3. 前記捕集電極は、その内部に捕集した微粒子を貯溜する貯溜空間と、該貯溜空間と高真空容器内とを連通する開口と、を有する構造とされている請求項2に記載のプラズマ中微粒子ダストの処理装置。

4. 前記開口周囲に、前記捕集電極と絶縁され、前記捕集電極の電位よりも高い電位を適宜印加可能な微粒子引込電極が設けられている請求項2または3に記載のプラズマ中微粒子ダストの処理装置。

5. 前記捕集電極は、前記被処理基材を囲む連続または不連続のリング状とされている請求項2～4のいずれかに記載のプラズマ中微

粒子ダストの処理装置

6. 前記開口が、前記リング状とされた捕集電極の内周側に設けられている請求項5に記載のプラズマ中微粒子ダストの処理装置。

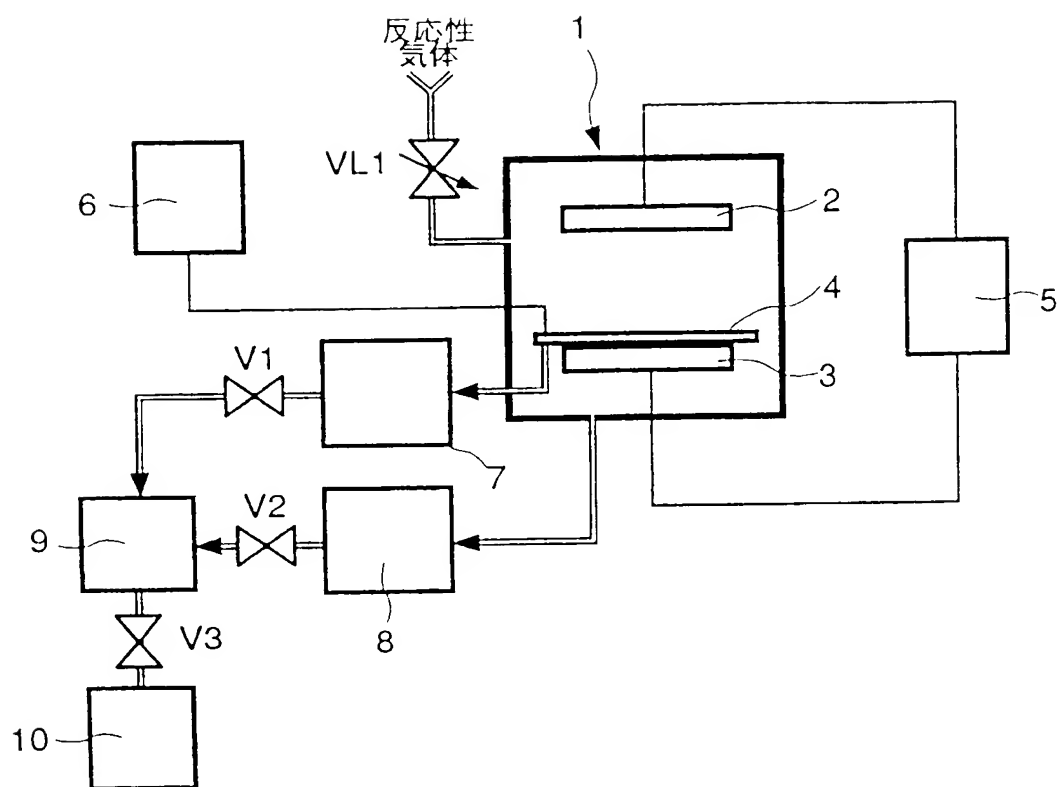
7. 前記捕集電極が被処理基材とはほぼ同一高さ位置に配置され、前記開口が捕集電極の上面に形成されている請求項3～6のいずれかに記載のプラズマ中微粒子ダストの処理装置。

8. 前記高真空容器内において前記捕集電極を可動可能に保持する捕集電極移動手段を具備する請求項2～7のいずれかに記載のプラズマ中微粒子ダストの処理装置。

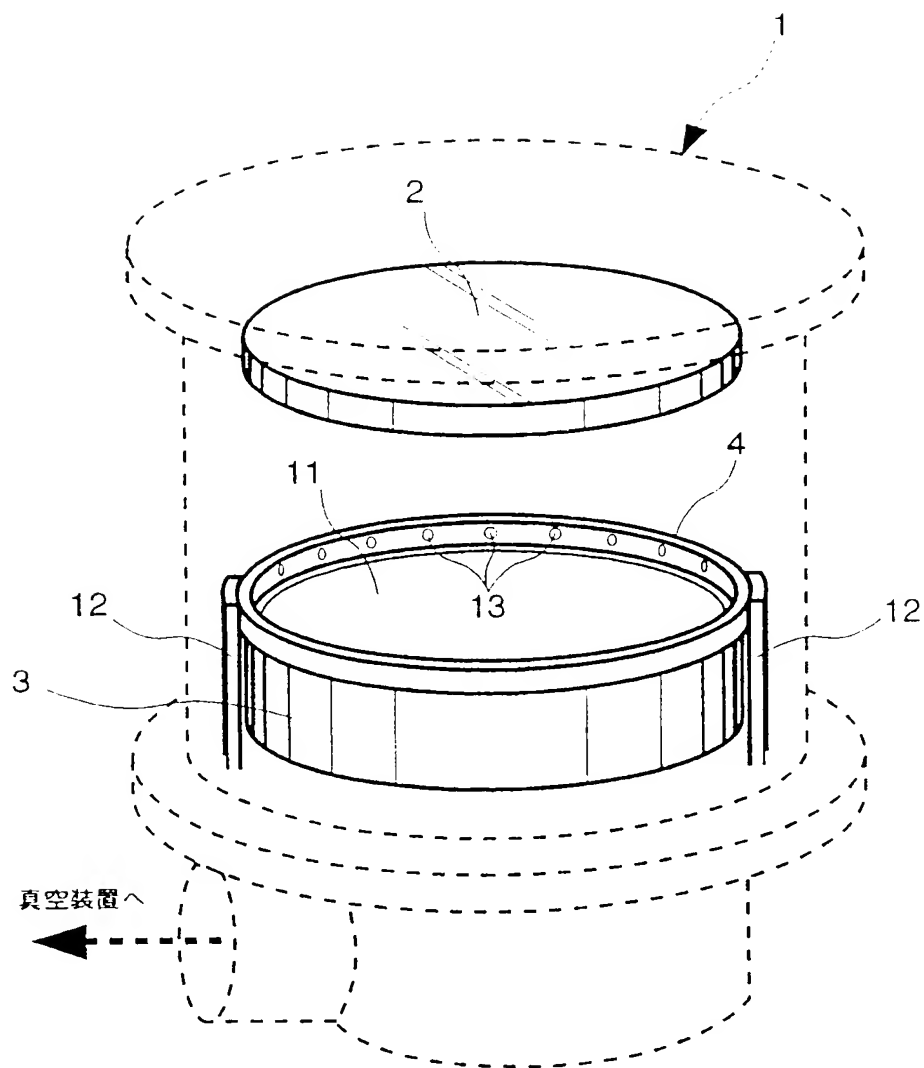
9. 前記貯溜空間の気体および微粒子を高真空容器外に排気する排気手段を具備する請求項2～8のいずれかに記載のプラズマ中微粒子ダストの処理装置。

10. 前記捕集電極が着脱自在とされている請求項2～9のいずれかに記載のプラズマ中微粒子ダストの処理装置。

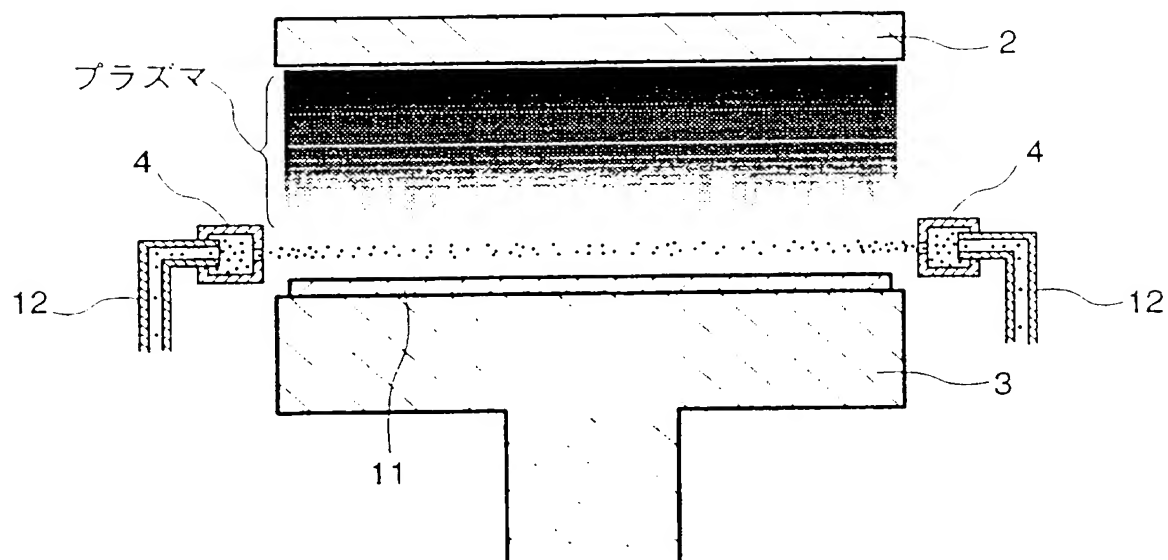
【図 1】



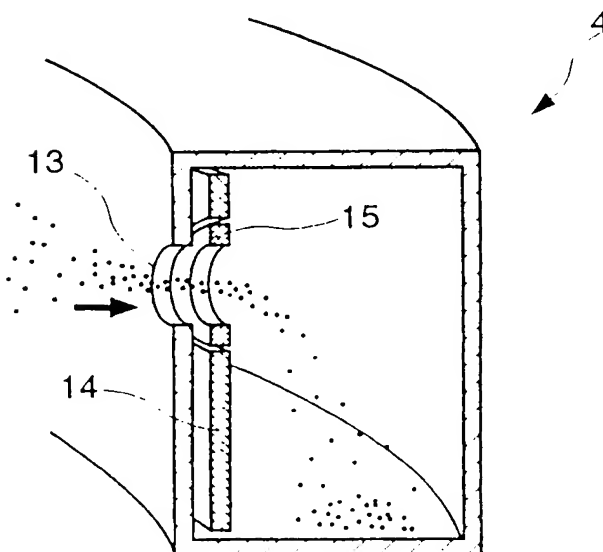
【図 2】



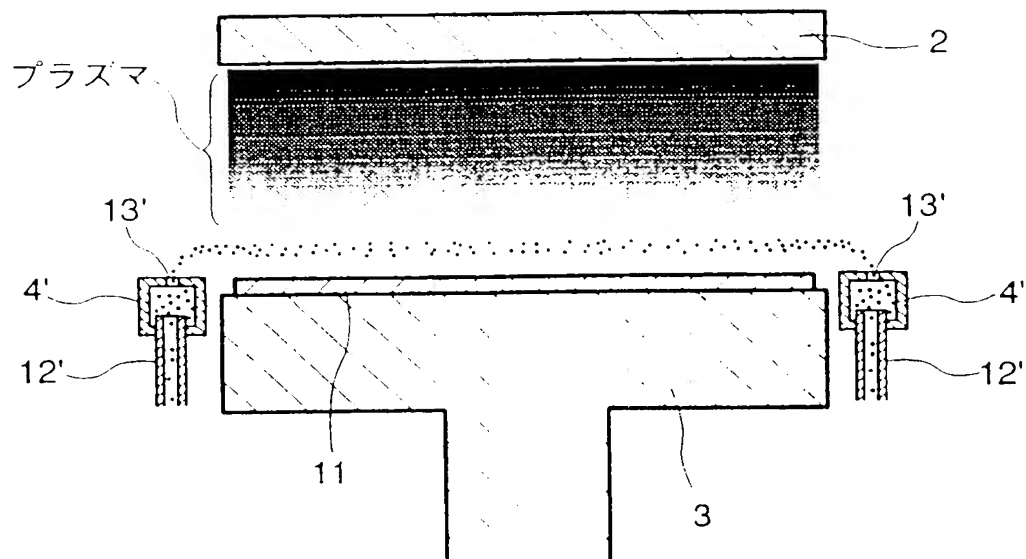
【図 3】



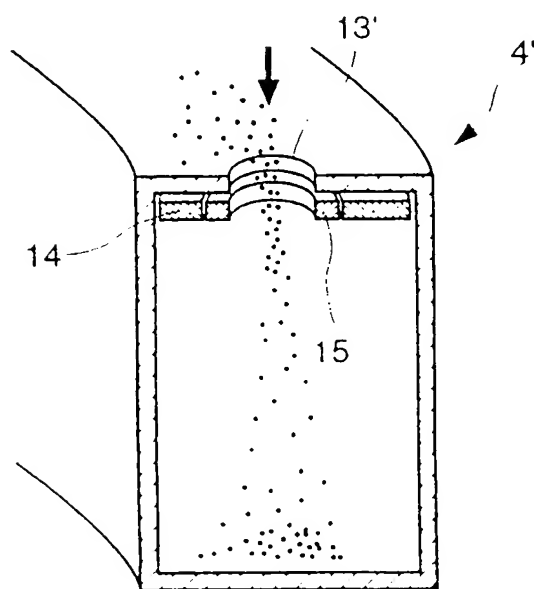
【図 4】



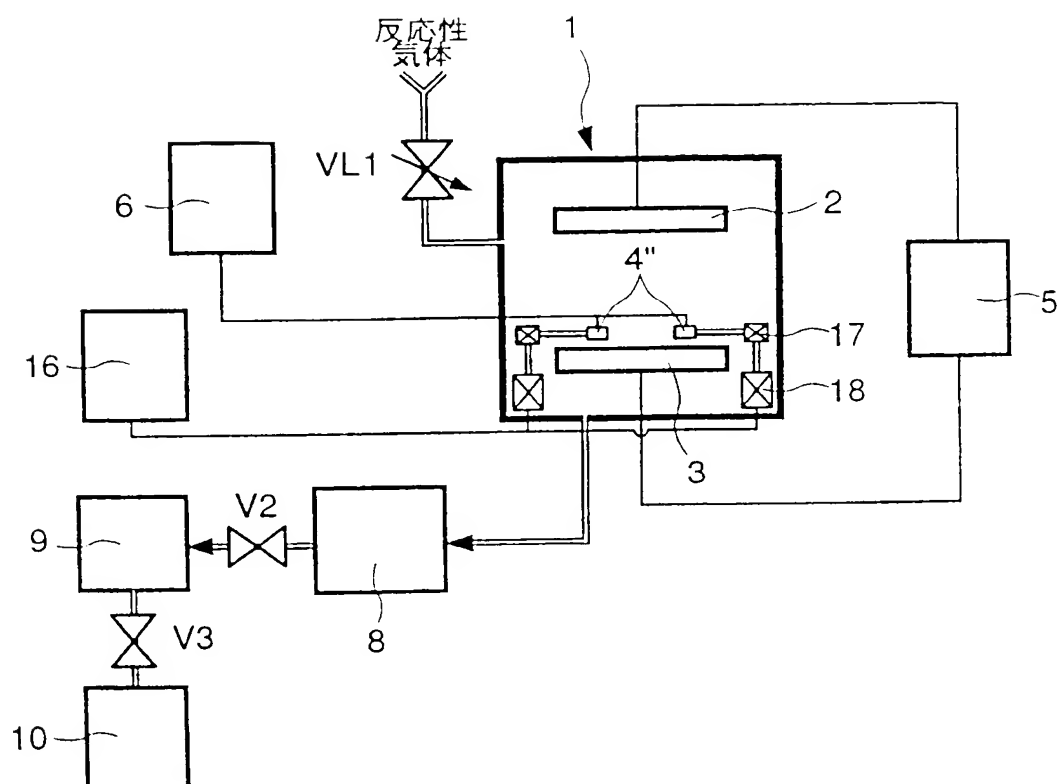
【図 5】



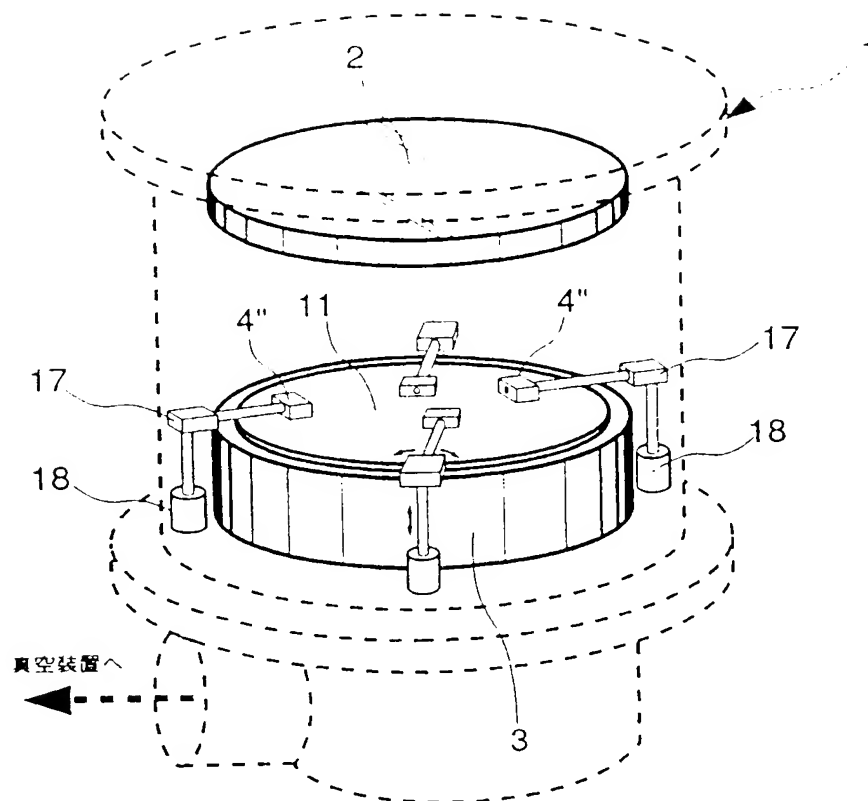
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

